

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-285252

(P2000-285252A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム* (参考)
G 0 6 T 11/80		G 0 6 F 15/62	3 2 0 A 4 C 0 9 3
H 0 4 N 5/325		A 6 1 B 6/00	3 6 0 B 5 B 0 5 0
A 6 1 B 6/00	3 6 0		3 5 0 M

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-92784

(22) 出願日 平成11年3月31日 (1999.3.31)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 佐田 良治

神奈川県足柄上郡岡成町宮台788番地 宮

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁護士 柳田 征史 (外1名)

Fターム (参考) 4C093 AA26 CA10 EA01 EB01 EB17

FF12 FF36 FF37 FF38 FC01

FC11

GB050 AA02 BA15 CA07 EA12 EA15

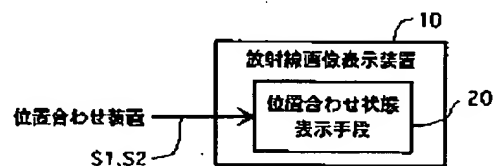
EA19 FA02 FA08 FA17

(54) 【発明の名称】 画像の表示方法および表示装置、並びに画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の画像の位置合わせ状態の進否を、容易に判定することができるように、位置合わせ後の画像の位置合わせ状態を可視的に表示する。

【解決手段】 一部分同士が互いに重複するように重ねられた2枚の蓄積性蛍光体シート 31、32に亘って記録された被写体の放射線画像Pが記録され、各蓄積性蛍光体シート 31、32から得られた2つの放射線画像P1、P2を位置合わせ装置により位置合わせして得られた放射線画像Pの位置合わせ状態を、位置合わせ状態表示手段20により表示する。



(2)

特開2000-285252

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるようにこれら複数の画像を位置合わせして得られた画像について、前記位置合わせの状態を可視的に表示することを特徴とする画像の表示方法。

【請求項2】 前記位置合わせして得られた画像を、該得られた画像を構成する前記複数の画像がそれぞれ互いに異なる色となるように、可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示することを特徴とする請求項1記載の画像の表示方法。

【請求項3】 前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で減算して可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示することを特徴とする請求項1記載の画像の表示方法。

【請求項4】 前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で加算して可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示することを特徴とする請求項1記載の画像の表示方法。

【請求項5】 前記画像が放射線画像であることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項に記載の画像の表示方法。

【請求項6】 前記複数の放射線画像が、少なくとも一部分同士が重複して配設された複数の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像であることを特徴とする請求項5記載の画像の表示方法。

【請求項7】 少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域についての位置合わせの状態を可視的に表示し、該表示された位置合わせの状態に応じて、これら複数の画像を位置合わせすることを特徴とする画像の位置合わせ方法。

【請求項8】 前記複数の画像をそれぞれ互いに異なる色で可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示し、前記重複領域に色ずれが生じないように、前記複数の画像を位置合わせすることを特徴とする請求項7記載の画像の位置合わせ方法。

【請求項9】 前記複数の画像が互いに重複する領域について、該画像間で減算して可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示し、前記重複領域の濃度が略一様となるように、前記複数の画像を位置合わせすることを特徴とする請求項7記載の画像の位置合わせ方法。

【請求項10】 前記複数の画像が互いに重複する領域について、該画像間で加算して可視的に表示することにより、前記位置合わせの状態を表示し、前記重複領域の画像が略一致するように、前記複数の画像を位置合わせ

することを特徴とする請求項7記載の画像の位置合わせ方法。

【請求項11】 前記画像が放射線画像であることを特徴とする請求項7から10のうちのいずれか1項に記載の画像の位置合わせ方法。

【請求項12】 前記複数の放射線画像が、少なくとも一部分同士が重複して配設された複数の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像であることを特徴とする請求項11記載の画像の位置合わせ方法。

【請求項13】 少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるように、これら複数の画像を位置合わせして得られた画像を表示する画像表示装置において、前記位置合わせして得られた画像の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段を備えたことを特徴とする画像の表示装置。

【請求項14】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像を構成する複数の画像をそれぞれ互いに異なる色で可視的に表示するように、該複数の各画像にそれぞれ異なる色信号を割り付ける信号処理手段であることを特徴とする請求項13記載の画像の表示装置。

【請求項15】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で減算して可視的に表示する信号処理手段であることを特徴とする請求項13記載の画像の表示装置。

【請求項16】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で加算して可視的に表示する信号処理手段であることを特徴とする請求項13記載の画像の表示装置。

【請求項17】 前記複数の画像が放射線画像であることを特徴とする請求項13から16のうちのいずれか1項に記載の画像の表示装置。

【請求項18】 前記複数の画像が、少なくとも一部分同士が重複して配設された複数の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像であることを特徴とする請求項17記載の画像の表示装置。

【請求項19】 少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるように、これら複数の画像を位置合わせし、この位置合わせして得られた画像を表示する表示手段を備えた画像位置合わせ装置において、前記位置合わせして得られた画像の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段と、

(3)

特開2000-285252

3

前記各画像を前記表示手段の表示面上で移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする画像の位置合わせ装置。

【請求項20】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像を構成する複数の画像をそれぞれ互いに異なる色で可視的に表示するように、該複数の各画像にそれぞれ異なる色信号を割り付ける信号処理手段であることを特徴とする請求項19記載の画像の位置合わせ装置。

【請求項21】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で減算して可視的に表示する信号処理手段であることを特徴とする請求項20記載の画像の位置合わせ装置。

【請求項22】 前記位置合わせ状態表示手段が、前記位置合わせして得られた画像中の前記重複領域を、該得られた画像を構成する前記複数の画像間で加算して可視的に表示する信号処理手段であることを特徴とする請求項20記載の画像の位置合わせ装置。

【請求項23】 前記画像が放射線画像であることを特徴とする請求項19から22のうちいずれか1項に記載の画像の位置合わせ装置。

【請求項24】 前記複数の放射線画像が、少なくとも一部分同士が重複して配設された複数の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像であることを特徴とする請求項23記載の画像の位置合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像の表示方法および表示装置、並びに、この表示方法を利用した画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、極めて広い放射線露出域にわたる放射線画像を得るものとしてCR (Computed Radiography) システムが広く実用化されている。このCRシステムは、放射線(X線、α線、β線、γ線、電子線、紫外線等)を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体シートに、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦記録し、この放射線画像が記録されたシートにレーザビーム等の励起光を走査して信号光である画像情報に応じた輝尽発光を生じせしめ、発光する輝尽発光をフォトマルチプライヤ等の光電読取手段により読み取って画像信号を得、この画像信号に基づき写真感光材料等の記録媒体、CRT等の表示装置に被写体の放射線画像を可視像として出力させるシステムである(特開昭55-12429号、同56

4

-11395号、同56-11397号など)。

【0003】このCRシステムで用いられている蓄積性蛍光体シートには従来より、その撮影対象に応じて、半切、大角、四切り、六切り等のサイズが用意されているが、整形外科等においては、脊柱の湾曲度を計測するなどのために、頸部から腰部に至るまでの長尺画像を1枚の画像として観察したいという要望が多く、上述したサイズに比べて一定方向に長い長尺の蓄積性蛍光体シートを用いることが検討されていた。

10 【0004】しかし蓄積性蛍光体シートから画像情報を読み取る放射線画像読取装置は、そのような長尺シートに適合するように、シート搬送路を始めとして大幅に設計直す必要があり、長尺シート専用のものとなるためコスト面で不利になる。

【0005】そこで従来サイズの2枚のシートを並べて見かけ上は長尺のシートとし、この見かけ上長尺のシートに上記長尺の画像を撮影記録し、読取りの際には1枚ずつ読み取るようにすれば、既存の放射線画像読取装置を用いて読取りを行うことができ、上述した問題は生じ

20 ない。

【0006】またこの方法は、3枚以上の蓄積性蛍光体シートを並べてさらに長尺の被写体を撮影記録したり、直交する2軸方向にそれぞれシートを並べて幅広長尺の被写体の画像を撮影記録することも可能となり、被写体に応じた適応性に優れている。

【0007】このように2枚以上のシートを並べて撮影記録を行なう場合、この並べられた複数枚のシートのうち隣接する2枚のシートに注目すれば、シートの端縁同士を付き当てて重ねる方式や、2枚のシートの一部分同士を重ねさせて重ねる方式が考えられるが、端縁同士を付き当てて重ねる方式では、その境界部分で画像の欠落が生じざるを得ない。一方、2枚のシートの一部分同士を重ねさせて重ねる方式ではそのような画像の記録に欠落が生じることはない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、2枚のシートの一部分同士を重ねさせて重ねる方式では、各シートの重複部分に対応する各放射線画像の重複領域には同一の画像が記録されており、この記録されている同一画像をほぼ一致させるように、2つの放射線画像を位置合わせする必要はある。

【0009】そしてこの位置合わせは、テンプレートマッチング等の手法に基づき電算機を用いて自動で行う方法や、CRT等の表示装置に2つの放射線画像を表示させ、オペレータがその表示を目視で観察しながら、マウスやキーボード等のインターフェースを含む移動手段により、表示面上の放射線画像を試行錯誤的に手動で移動させるなどの方法で行われている。

【0010】しかし、自動処理で位置合わせを行った場合であっても、必ずしも適切に位置合わせが行われたと

(4)

特開2000-285252

5

は限らず、画像の再構成を行う前に位置合わせの適否をオペレータが目視で確認する必要がある。

【0011】ところが、自動処理で位置合わせがなされた放射線画像を確認する場合であっても、オペレータが手動で位置合わせを行う場合であっても、画像表示装置の表示面上で位置合わせの適否を判断するのは難しいという問題がある。

【0012】すなわち位置合わせによって得られた放射線画像における重複領域については、一方の放射線画像が他方の放射線画像を上書きして表示するため、位置ずれが生じているか否かの判断は、主に、両放射線画像の連結境界線付近における画像中の構造物の繋がり具合を観察して行なうため、重複領域全体を観察して総合的に判断することができない。

【0013】なお、このような位置合わせ状態の確認の難しさは、上述した放射線画像の連結処理の場面だけでなく、例えば特開昭59-83486号等に開示された、いわゆるエネルギーサブトラクション処理や時間サブトラクション処理、特開昭56-11399号等に開示された、いわゆる重ね合わせ処理の場合における、2つの放射線画像の位置合わせの場合と同様である。ただし、これらのサブトラクション処理や重ね合わせ処理では、2枚もしくは3枚以上の蓄積性蛍光体シートのはほぼ全面が重複して配された状態で被写体の放射線画像が記録され、連結処理に代えて、減算処理（単純減算処理、重み付け減算処理）または加算処理（単純加算処理、重み付け加算処理）を施す点において、上記連結処理の対象となる放射線画像とは異なる。

【0014】また連結処理を施す放射線画像にあっては、3枚以上の蓄積性蛍光体シートを直交する2軸方向にそれぞれ連ねること、3枚以上の蓄積性蛍光体シートが同時に重複する部分が生じる場合があることは、上述した通りであり、この場合にも、2つの放射線画像の位置合わせを行う場合と同様の問題がある。

【0015】さらに、上述した画像の位置合わせ状態の確認の難しさは、重複して配設された蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた複数の放射線画像についての位置合わせの場合のみならず、複数の放射線固体検出器を重ねて配設し、これらの放射線固体検出器からそれぞれ読み取って得られた複数の放射線画像についての位置合わせの場合や、放射線画像以外の画像の位置合わせの場合であっても同様である。

【0016】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、少なくとも一部分同士に同一画像が記録されている複数の画像の位置合わせ状態の適否を、容易に判定することができるように、位置合わせ後の画像を表示する画像の表示方法および表示装置、並びに、この表示方法を利用して容易に位置合わせを行うことができる画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置を提供することを目的とするものである。

6

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の画像の表示方法および表示装置は、位置合わせして得られた画像の重複領域における位置合わせ状態を可視的に表示することにより、重複領域における画像の位置ずれの有無の判定を容易にし、また本発明の画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置は、このような位置合わせ状態の可視的な表示により、位置合わせを容易に行うことができるようにしたものである。

【0018】すなわち本発明の画像の表示方法は、少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるようにこれら複数の画像を位置合わせして得られた画像について、前記位置合わせの状態を可視的に表示することを特徴とするものである。

【0019】ここで、上記画像としては放射線画像を適用するのが好ましく、またこの場合、上記複数の画像は、少なくとも一部分同士が重複して配設された複数の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像を適用するのが好ましい。このようにして得られた放射線画像は種々の処理に適したデジタル画像信号として取り扱うことができるからである。ただし、蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた複数の放射線画像に限られるものではなく、複数の放射線固体検出器を重ねて配設し、これらの放射線固体検出器からそれぞれ読み取って得られた複数の放射線画像であってもよいし、放射線画像以外の画像であっても適用可能であることはいうまでもない。以下の発明においても同様である。

【0020】「位置合わせの状態を可視的に表示」とは、位置合わせの適否を画像として判読可能なように表示することを意味し、位置ずれ量を数値で表示することを意味するものではない。具体的には、例えば、（1）位置合わせして得られた画像を、この画像を構成する複数の画像がそれぞれ互いに異なる色となるように（例えばRとG、BとG、またはR・BとG、というような種々の組合せを採用することができる）可視的に表示し、（2）位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で減算（単純減算、重み付け減算）して可視的に表示し、または（3）位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で加算（単純加算、重み付け加算）して可視的に表示するなどの方法を採用することができる。

【0021】すなわち上記複数の画像の各重複領域には同一の画像が記録されているため、上記（1）の方法によれば、適切に位置合わせが行われている場合には、位置合わせ後の画像における重複領域の画像は各画像の色が完全に混合された混合色で表示されるが、位置合わせが不適切のときは、色ずれが生じるため、オペレータは

(5)

特開2000-285252

7

その色ずれを認識することで、位置合わせが不適切であることを認識することができる。

【0022】また上記(2)の方法によれば、適切に位置合わせが行われている場合には、位置合わせ後の画像における重複領域の画像は略一様の黒色で表示されるが、位置合わせが不適切のときは、対応する画素間でのずれが生じるため、略一様の黒色とはならない。オペレータはその一様性がないことを認識することで、位置合わせが不適切であることを認識することができる。なお、2枚の画像間で減算するとは、それらの画像を表す画像データ間で減算することをいう。また2つの画像の重複領域の濃度に差がある場合は、単に減算するのではなく重複領域の両画像の濃度レベルを合わせたうえで減算する重み付け減算を行うようにすればよい。特に、上記蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた放射線画像については、2枚の蓄積性蛍光体シートが重複している場合、それらの各重複部分には同一の画像が記録されるが、実際には、1枚目(被写体に近い側)の蓄積性蛍光体シートには、被写体の放射線画像を担持した放射線がそのまま入射するが、2枚目(被写体から遠い側)の蓄積性蛍光体シートには、1枚目の蓄積性蛍光体シートで減衰された放射線が入射するため、2枚の蓄積性蛍光体シートの各重複領域には完全に同一の放射線画像が記録されるとは限らない。したがって、そのような場合は、2枚目の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた放射線画像の重複領域については、1枚目の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた放射線画像の重複領域よりも重みを付けて放射線画像の濃度レベルを合わせたうえで、減算(重み付け減算)を行うようにすればよい。

【0023】また上記(3)の方法によれば重複領域については、フィルムを重ねて透過して見た場合と同様に見ることができるため、適切に位置合わせが行われている場合には、位置合わせ後の画像における重複領域の画像は、その輪郭線などが2重にずれて表示されることはないが、位置合わせが不適切のときは、重複領域の画像は、その輪郭線などが2重にずれて表示されるため、オペレータはその画像の2重ずれを可視的に認識することで、位置合わせが不適切であることを認識することができる。なお上述したように、重複領域の画像の濃度に差がある場合は、放射線画像の濃度レベルを合わせたうえで、加算(重み付け加算)を行うようにすればよい。

【0024】「少なくとも一部分同士が重複した」とは、一部分同士が重複したものの他、略全部が重複したものをも含む意味である。特に上記蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた放射線画像については、蓄積性蛍光体シートのわずか一部分同士を重複させて得られた連結処理用の放射線画像や、シート略全面同士を重複させて得られたエネルギーサブトラクション処理、時間サブトラクション処理または重ね合わせ処理用の放射線

8

画像を適用することができる。

【0025】本発明の画像の表示装置は、本発明の画像の表示方法を実施するための装置であって、少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるように、これら複数の画像を位置合わせして得られた画像を表示する画像表示装置において、前記位置合わせして得られた画像の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段を備えたことを特徴とするものである。

【0026】位置合わせ状態表示手段とは、位置合わせの可否を判読可能なように可視的に表示する手段を意味し、具体的には、例えば、位置合わせして得られた画像を構成する複数の画像をそれぞれ互いに異なる色で可視的に表示するように、複数の各画像にそれぞれ異なる色信号を割り付ける信号処理手段や、位置合わせして得られた画像中の重複領域を、得られた画像を構成する複数の画像間で減算(単純減算、重み付け減算)して可視的に表示する信号処理手段、位置合わせして得られた画像中の重複領域を、得られた画像を構成する複数の画像間で加算(単純加算、重み付け加算)して可視的に表示する信号処理手段などを適用することができる。

【0027】本発明の画像の位置合わせ方法は、上記本発明の画像の表示方法を用いた位置合わせ方法であって、少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域についての位置合わせの状態を可視的に表示し、該表示された位置合わせの状態に応じて、これら複数の画像を位置合わせすることを特徴とするものである。

【0028】すなわち、上述した本発明の画像の表示方法により可視的に表示された位置合わせ状態を見ながら、この位置合わせ状態が適切なものとなるように、位置合わせされた画像を構成する複数の画像を移動させて位置合わせを行うものである。

【0029】ここで「位置合わせ状態が適切なものとなるように」位置合わせを行うとは、画像をそれぞれ互いに異なる色で可視的に表示することにより、位置合わせの状態を表示するものにあつては、位置合わせされた画像における重複領域にこれらの色ずれが生じないように位置合わせすることを意味し、また、複数の画像が互いに重複する領域について、画像間で減算(単純減算、重み付け減算)して可視的に表示することにより位置合わせの状態を表示するものにあつては、重複領域の濃度が略一様となるように位置合わせすることを意味し、複数の画像が互いに重複する領域について、画像間で加算(単純加算、重み付け加算)して可視的に表示することにより位置合わせの状態を表示するものにあつては、重複領域の画像が略一致するように位置合わせすることを意味する。

【0030】本発明の画像の位置合わせ装置は、上記本発明の画像の位置合わせ方法を実施する装置であって、

50

(6)

特開2000-285252

9

少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるように、これら複数の画像を位置合わせし、この位置合わせして得られた画像を表示する表示手段を備えた画像位置合わせ装置において、前記位置合わせして得られた画像の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段と、前記各画像を前記表示手段の表示面上で移動させる移動手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0031】位置合わせ状態表示手段は、上述した本発明の画像の表示装置におけるものと同様である。

【0032】

【発明の効果】本発明の画像の表示方法および表示装置によれば、位置合わせされた画像の位置合わせ状態が可視的に表示されるため、表示された位置合わせ状態を見て、オペレータがその位置合わせ状態の適否を容易に判定することができる。すなわち、(1)位置合わせして得られた画像を、この画像を構成する複数の画像がそれぞれ互いに異なる色となるように可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域の画像は各画像の色が完全に混合された混合色で表示されているか、または色ずれによるエッジ部に色にじみが現れているかにより、オペレータに位置合わせの適否を判断させることができ、(2)位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で減算して可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域が略一様の黒色となったか否かによりオペレータに位置合わせの適否を判断させることができ、(3)位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で加算して可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域の画像が2重にずれた画像となっているか否かによりオペレータに位置合わせの適否を判断させることができる。

【0033】また本発明の画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置によれば、位置合わせされた画像の位置合わせ状態が可視的に表示されるため、この表示された位置合わせ状態を見ながら、位置合わせ状態が適切なものとなるように、複数の画像のうち少なくとも1つを移動させることで、容易に位置合わせを行うことができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像の表示方法を実施する画像表示装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0035】図1は本発明の画像表示方法を実施する画像表示装置の一実施形態である放射線画像表示装置の構成を示す図、図2は一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図であり、図3は図2に示された2枚の

10

蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取って得られた、図1に示す放射線画像表示装置10により表示される2つの放射線画像を示す図である。

【0036】図示の放射線画像表示装置10は、位置合わせ装置により1つの放射線画像Pとして位置合わせされた2つの放射線画像P1、P2をそれぞれ表示する2つの放射線画像データS1、S2が入力され、位置合わせして得られた上記1つの放射線画像Pを表示する表示装置であり、上記2つの放射線画像P1、P2の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段20を備えたものである。

【0037】2つの放射線画像P1、P2は、図2に示すように、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シート31、32の一部分同士が互いに重複するように重ねられて、両シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録され、これら2枚の各蓄積性蛍光体シート31、32から各別に読み取って得られたものであり(図3参照)、被写体に近い側の蓄積性蛍光体シート(第2の蓄積性蛍光体シート)32の上端縁32aが、図3(2)に示す第2の放射線画像P2の上端縁2aに相当し、上端縁2aから距離Lの範囲が、シート31、32間の重複部分に対応する重複領域に相当する。被写体から遠い側の蓄積性蛍光体シート(第1の蓄積性蛍光体シート)31から読み取って得られた第1の放射線画像P1(図3(1))においては、その下端縁1bから距離Lの範囲が、シート31、32間の重複部分に対応する重複領域に相当する。

【0038】位置合わせ装置は、この第1の放射線画像P1の重複領域と第2の放射線画像P2の重複領域とを一致させるように、両放射線画像P1、P2を位置合わせし、第1の放射線画像P1に第2の放射線画像P2を重ねた状態で、これらの放射線画像P1、P2をそれぞれ表示する2つの放射線画像データS1、S2を、本実施形態の放射線画像表示装置10に出力するものである。

【0039】位置合わせ状態表示手段20は具体的に、位置ずれが生じているか否かを判読可能のように表示し、位置ずれが生じているときはその位置ずれ量が目視で判読可能のように表示するものである。

【0040】図4は位置合わせ状態表示手段20による位置合わせ状態表示の、より具体的な作用をなす信号処理手段21を備えた実施形態の放射線画像表示装置10を示す。

【0041】この信号処理手段21は、図5に示すように、位置合わせ装置から入力された2つの放射線画像データS1、S2のうち、第1の放射線画像データS1に、RGBの色信号のうちR信号およびB信号を割り付け、第2の放射線画像データS2にG信号を割り付ける。すなわち、第1の放射線画像P1はマゼンダ(R信号とB信号の混合色)、第2の放射線画像P2は緑色と

(6)

特開2000-285252

9

少なくとも一部分同士が重複した複数の画像中の、前記重複した部分に対応する各重複領域の画像を一致させるように、これら複数の画像を位置合わせし、この位置合わせして得られた画像を表示する表示手段を備えた画像位置合わせ装置において、前記位置合わせして得られた画像の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段と、前記各画像を前記表示手段の表示面上で移動させる移動手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0031】位置合わせ状態表示手段は、上述した本発明の画像の表示装置におけるものと同様である。

【0032】

【発明の効果】本発明の画像の表示方法および表示装置によれば、位置合わせされた画像の位置合わせ状態が可視的に表示されるため、表示された位置合わせ状態を見て、オペレータがその位置合わせ状態の適否を容易に判定することができる。すなわち、(1)位置合わせして得られた画像を、この画像を構成する複数の画像がそれぞれ互いに異なる色となるように可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域の画像は各画像の色が完全に混合された混合色で表示されているか、または色ずれによるエッジ部に色にじみが現れているかにより、オペレータに位置合わせの適否を判断させることができ、(2)位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で減算して可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域が略一様の黒色となったか否かによりオペレータに位置合わせの適否を判断させることができ、(3)位置合わせして得られた画像中の重複領域を、この画像を構成する複数の画像間で加算して可視的に表示するものにあつては、位置合わせ後の画像における重複領域の画像が2重にずれた画像となっているか否かによりオペレータに位置合わせの適否を判断させることができる。

【0033】また本発明の画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置によれば、位置合わせされた画像の位置合わせ状態が可視的に表示されるため、この表示された位置合わせ状態を見ながら、位置合わせ状態が適切なものとなるように、複数の画像のうち少なくとも1つを移動させることで、容易に位置合わせを行うことができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像の表示方法を実施する画像表示装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0035】図1は本発明の画像表示方法を実施する画像表示装置の一実施形態である放射線画像表示装置の構成を示す図、図2は一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図であり、図3は図2に示された2枚の

10

蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取って得られた、図1に示す放射線画像表示装置10により表示される2つの放射線画像を示す図である。

【0036】図示の放射線画像表示装置10は、位置合わせ装置により1つの放射線画像Pとして位置合わせされた2つの放射線画像P1、P2をそれぞれ表示する2つの放射線画像データS1、S2が入力され、位置合わせして得られた上記1つの放射線画像Pを表示する表示装置であり、上記2つの放射線画像P1、P2の位置合わせ状態を可視的に表示する位置合わせ状態表示手段20を備えたものである。

【0037】2つの放射線画像P1、P2は、図2に示すように、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シート31、32の一部分同士が互いに重複するように重ねられて、両シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録され、これら2枚の各蓄積性蛍光体シート31、32から各別に読み取って得られたものであり(図3参照)、被写体に近い側の蓄積性蛍光体シート(第2の蓄積性蛍光体シート)32の上端縁32aが、図3(2)に示す第2の放射線画像P2の上端縁2aに相当し、上端縁2aから距離Lの範囲が、シート31、32間の重複部分に対応する重複領域に相当する。被写体から遠い側の蓄積性蛍光体シート(第1の蓄積性蛍光体シート)31から読み取って得られた第1の放射線画像P1(図3

(1))においては、その下端縁1bから距離Lの範囲が、シート31、32間の重複部分に対応する重複領域に相当する。

【0038】位置合わせ装置は、この第1の放射線画像P1の重複領域と第2の放射線画像P2の重複領域とを一致させるように、両放射線画像P1、P2を位置合わせし、第1の放射線画像P1に第2の放射線画像P2を重ねた状態で、これらの放射線画像P1、P2をそれぞれ表示する2つの放射線画像データS1、S2を、本実施形態の放射線画像表示装置10に出力するものである。

【0039】位置合わせ状態表示手段20は具体的に、位置ずれが生じているか否かを判読可能なように表示し、位置ずれが生じているときはその位置ずれ量が目視で判読可能なように表示するものである。

【0040】図4は位置合わせ状態表示手段20による位置合わせ状態表示の、より具体的な作用をなす信号処理手段21を備えた実施形態の放射線画像表示装置10を示す。

【0041】この信号処理手段21は、図5に示すように、位置合わせ装置から入力された2つの放射線画像データS1、S2のうち、第1の放射線画像データS1に、RGBの色信号のうちR信号およびB信号を割り付け、第2の放射線画像データS2にG信号を割り付ける。すなわち、第1の放射線画像P1はマゼンダ(R信号とB信号の混合色)、第2の放射線画像P2は緑色と

(7)

特開2000-285252

11

され、位置合わせされた放射線画像Pを構成する2つの放射線画像P1、P2がそれぞれ互いに異なる色となる。

【0042】この結果、位置合わせ装置により、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされている場合は、放射線画像表示装置10は図6に示すように、位置合わせされた放射線画像Pを、この放射線画像Pを構成する2つの放射線画像P1、P2のうち、第1の放射線画像P1の非重複領域（重複領域Lを除く領域）については短破線で示すマゼンダで表示し、第2の放射線画像P2の非重複領域（重複領域Lを除く領域）については実線で示す緑色で表示し、重複領域については、マゼンダと緑色が混合された白色（長破線で示す）で表示する。

【0043】これにより、放射線画像表示装置10に表示された放射線画像Pを読影したオペレータは、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされていることを可視的に認識することができる。

【0044】一方、位置合わせ装置による、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との位置合わせが正確に行われていない場合は、従来の放射線画像表示装置であれば、第1の放射線画像P1に第2の放射線画像P2を上書き表示するため、図7（1）に示すように、第2の放射線画像P2の上端縁2aは第1の放射線画像P1に一致しているため、一見すると両画像P1、P2が正確に位置合わせされているように見え、オペレータは位置合わせが正確に行われていると勘違いする場合があるが、本実施形態の放射線画像表示装置10によれば、図7（2）に示すように、両画像P1、P2は重複領域も含めてそれぞれマゼンダ、緑色で表示され、重複領域では両画像P1、P2が位置ずれているためマゼンダと緑色が混合されず、したがって白色表示とならないことから、オペレータは位置合わせが正確に行われていないことを可視的に認識することができる。

【0045】このように本実施形態の放射線画像表示装置10によれば、位置合わせされた放射線画像Pの位置合わせ状態が、色の混合または色にじみの別で可視的に表示されるため、オペレータに位置合わせの適否を容易に判断させることができる。

【0046】なお信号処理手段21は、位置合わせ装置から入力された2つの放射線画像データS1、S2について、放射線画像P1、P2中の重複領域に係るデータ間で減算処理して可視的に表示する作用をなすものとする。すなわち、第1の放射線画像データS1および第2の放射線画像データS2はいずれも通常の単一色の濃淡信号が割り付けられるが、重複領域については減算処理がなされる。

【0047】したがって位置合わせ装置により、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされている場合は、重複領域は同一の画像データで

12

あるため一方から他方を減算するとその結果は0となり、放射線画像表示装置10は図8（2）に示すように、位置合わせされた放射線画像Pを、この放射線画像Pを構成する2つの放射線画像P1、P2のうち、第1の放射線画像P1の非重複領域および第2の放射線画像P2の非重複領域については、割り付けられた濃淡信号にしたがって濃淡画像で表示し、両画像の重複領域については全体が一様の黒色（濃度=0）で表示する。

【0048】これにより、放射線画像表示装置10に表示された放射線画像Pを読影したオペレータは、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされていることを可視的に認識することができる。

【0049】一方、位置合わせ装置による、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との位置合わせが正確に行われていない場合は、図8（1）に示すように、両画像P1、P2は重複領域も含めて、割り付けられた濃淡信号にしたがって濃淡画像で表示されるため、画像が2重に表示され、オペレータは位置合わせが正確に行われていないことを可視的に認識することができる。

【0050】このように本実施形態の放射線画像表示装置10によれば、位置合わせされた放射線画像Pの位置合わせ状態が、黒色一様または画像のずれて可視的に表示されるため、オペレータに位置合わせの適否を容易に判断させることができる。

【0051】さらにまた信号処理手段21は、位置合わせ装置から入力された2つの放射線画像データS1、S2について、放射線画像P1、P2中の重複領域に係るデータ間で加算処理して表示する作用をなすものとする。すなわち、第1の放射線画像データS1および第2の放射線画像データS2はいずれも通常の単一色の濃淡信号が割り付けられるが、重複領域については加算処理がなされ、2枚のX線フィルムを重ねて、シャーカステンに透かして観察したのと同様に観察することができる。

【0052】すなわち位置合わせ装置により、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされている場合は、放射線画像表示装置10は図9（2）に示すように、位置合わせされた放射線画像Pを、この放射線画像Pを構成する2つの放射線画像P1、P2のうち、第1の放射線画像P1の非重複領域および第2の放射線画像P2の非重複領域については、割り付けられた濃淡信号にしたがって濃淡画像で表示し、両画像の重複領域については記録されている画像が一致して表示する。

【0053】これにより、放射線画像表示装置10に表示された放射線画像Pを読影したオペレータは、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が正確に位置合わせされていることを可視的に認識することができる。

【0054】一方、位置合わせ装置による、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との位置合わせが正

13

確に行われていない場合は、図9(1)に示すように、両画像P1、P2は重複領域も含めて、割り付けられた濃淡信号にしたがって濃淡画像で表示されるため、画像が2重に表示され、オペレータは位置合わせが正確に行われていないことを可視的に認識することができる。

【0055】このように本実施形態の放射線画像表示装置10によれば、位置合わせされた放射線画像Pの位置合わせ状態が、画像の一致または画像のずれで可視的に表示されるため、オペレータに位置合わせの適否を容易に判断させることができる。

【0056】図10は、上述した本実施形態の放射線画像表示装置10を放射線画像表示手段10として一部に含む、本発明の画像の位置合わせ装置の一実施形態である放射線画像位置合わせ装置を示す図である。

【0057】図示の放射線画像位置合わせ装置50は、第1の放射線画像P1の重複領域Lと第2の放射線画像P2の重複領域とを一致させるように、両放射線画像P1、P2を位置合わせし、第1の放射線画像P1に第2の放射線画像P2を重ねた状態で、これらの放射線画像P1、P2をそれぞれ表す2つの放射線画像データS1、S2を出力する位置合わせ手段30と、図1に示した放射線画像表示装置10と同一の放射線画像表示手段10と、各放射線画像P1、P2を表示手段10の表示面上で移動させるように、位置合わせ手段30の位置合わせ状態を変更させる、キーボード41およびマウス42からなる移動手段40とを備えた構成である。

【0058】なお放射線画像表示手段10が備える位置合わせ状態表示手段20を図4に示す信号処理手段21とした態様を図11に示す。

【0059】ここで、表示手段10の表示面には、図12に示すように、キーボード41やマウス42などの移動手段40による放射線画像P1、P2の移動方法および移動方向、並びに表示範囲の変更、一部の拡大表示および位置合わせの完了をそれぞれ指定するアイコンボタンBL、BR、BU、BD、BR1、BR2、BG、BZ、BEが表示される。

【0060】すなわち、アイコンボタンBLはマウスでクリックして選択した側の放射線画像P1またはP2を左方向にシフト（平行移動）させ、BRは右方向にシフトさせ、BUは上方向にシフトさせ、BDはした方向にシフトさせる指定であり、アイコンボタンBR1は反時計回りに回転させ、BR2は時計回りに回転させる指定であり、アイコンボタンBGは表示範囲の広狭を指定し、BZは一部範囲を虫眼鏡で見るように拡大表示を指定し、BEは移動を完了する指定を行うものである。

【0061】次に本実施形態の放射線画像位置合わせ装置50の作用について説明する。

【0062】まず、位置合わせ手段30が、第1の放射線画像P1の重複領域Lと第2の放射線画像P2の重複領域Lとを一致させるように、両放射線画像P1、P2

(8)

特開2000-285252

14

を自動的に位置合わせし、第1の放射線画像P1に第2の放射線画像P2を重ねた状態で、これらの放射線画像P1、P2をそれぞれ表す2つの放射線画像データS1、S2を、放射線画像表示手段10に出力する。

【0063】放射線画像表示手段10は、その信号処理手段21が、例えば位置合わせ手段30から入力された2つの放射線画像データS1、S2について、放射線画像P1、P2中の重複領域に係るデータ間で加算処理して可視的に表示する。この作用により放射線画像表示手段10は、図12に示すようにその表示領域に放射線画像Pを表示するが、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2が位置合わせ手段30により正確に位置合わせされていない場合は、表示される放射線画像Pを図9(1)に示すように、その重複領域が2重にずれたものとなり、オペレータは位置合わせが正確に行われていないことを容易に認識する。

【0064】そこでオペレータは、表示手段10に表示された放射線画像P（図12）のうち、例えば第1の放射線画像P1をマウス42やキーボード42で選択し、次いで、アイコンボタンBL、BR、BU、BD、BR1、BR2で第1の放射線画像P1の移動を指定する。この各アイコンボタンで指定された移動指示は位置合わせ手段30に入力され、位置合わせ手段30はマウス31等から入力された移動指示にしたがって、位置合わせされた放射線画像Pのうち第1の放射線画像P1を移動し、表示手段10は位置合わせ手段30により第1の放射線画像P1が移動された後の放射線画像Pをリアルタイムに表示する。

【0065】オペレータは表示手段10の表示領域に表示された放射線画像Pが、図9(1)に示すように、なおその重複領域が2重にずれたものとなっていると可視的に判断できるときは、さらに上記放射線画像P1の選択と移動を繰り返し、図9(2)に示すように、重複領域の画像が一致したと可視的に判断できるときは、マウス42やキーボード42でアイコンボタンBEを指定し、位置合わせを終了する。

【0066】なお、位置合わせ状態をより詳細に見たいときは、表示範囲設定用のアイコンボタンBGをマウス42等で選択した後に、マウス42で放射線画像Pの表示範囲をドラッグすることとし、また拡大表示用のアイコンボタンBZをマウス42等で選択した後に、マウス42で拡大表示したい放射線画像Pの位置を指定して拡大表示すればよい。

【0067】このように本実施形態の放射線画像位置合わせ装置50によれば、位置合わせされた放射線画像Pの位置合わせ状態が、画像の一致または画像のずれで可視的に表示されるため、オペレータに位置合わせの適否を容易に判断させることができ、オペレータは表示手段10に表示された放射線画像Pを見ながら試行錯誤的に両画像P1、P2の位置合わせを正確に行うことができ

50

(9)

特開2000-285252

15

16

る。

【0068】なお、信号処理手段21が、位置合わせ手段30から入力された2つの放射線画像データS1、S2について、放射線画像P1、P2中の重複領域に係るデータ間で減算処理して可視的に表示する作用をなすものであってもよいし、位置合わせ手段30から入力された2つの放射線画像データS1、S2のうち、第1の放射線画像データS1に、RGBの色信号のうちR信号およびB信号を割り付け、第2の放射線画像データS2にG信号を割り付けて可視的に表示する作用をなすものであってもよい。

【0069】なお上記各実施形態の画像表示装置や画像位置合わせ装置においては、蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた複数の放射線画像を対象とする例であるが、本発明の画像表示方法および表示装置、並びに本発明の画像の位置合わせ方法および位置合わせ装置は、このようにして得られた放射線画像を対象とするものに限られるのではなく、複数の放射線固体検出器を重複して配設し、これらの放射線固体検出器からそれぞれ読み取って得られた複数の放射線画像や、放射線画像以外の画像を対象とするものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示方法を実施する画像表示装置の一実施形態の構成を示す図

【図2】一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図

【図3】図2に示された2枚の蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取って得られた2つの放射線画像を示す図

【図4】図1に示した放射線画像表示装置のより具体的な実施形態の構成を示す図

【図5】信号処理手段の一実施形態の作用を説明する図

【図6】正確に位置合わせされたときの位置合わせ状態*

*の表示態様を示す図

【図7】正確に位置合わせされていないときの位置合わせ状態の表示態様を示す図であり、(1)は従来、

(2)は図4に示す実施形態をそれぞれ示す

【図8】信号処理手段の他の実施形態による位置合わせ状態の表示態様を示す図であり、(1)は正確に位置合わせされていないとき、(2)は正確に位置合わせされているときをそれぞれ示す

【図9】信号処理手段の他の実施形態による位置合わせ状態の表示態様を示す図であり、(1)は正確に位置合わせされていないとき、(2)は正確に位置合わせされているときをそれぞれ示す

【図10】本発明の画像の位置合わせ方法を実施する画像位置合わせ装置の一実施形態の構成を示す図

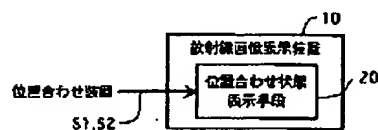
【図11】図10に示した放射線画像位置合わせ装置のより具体的な実施形態の構成を示す図

【図12】図11に示した放射線画像位置合わせ装置による、放射線画像表示手段10の表示を示す図

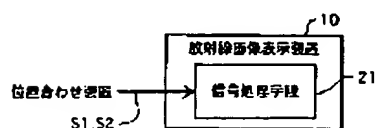
【符号の説明】

- | | |
|-----|-------------------------|
| 10 | 放射線画像表示装置（放射線画像表示手段） |
| 20 | 位置合わせ状態表示手段 |
| 21 | 信号処理手段 |
| 31 | 第1の蓄積性蛍光体シート |
| 1b | 第1の放射線画像の下端縁 |
| 32 | 第2の蓄積性蛍光体シート |
| 32a | 第2の蓄積性蛍光体シートの重複部分側端縁 |
| 2a | 第2の放射線画像の上端縁 |
| P1 | 第1の放射線画像 |
| P2 | 第2の放射線画像 |
| 30 | 元の放射線画像および位置合わせされた放射線画像 |
| S1 | 第1の放射線画像データ |
| S2 | 第2の放射線画像データ |

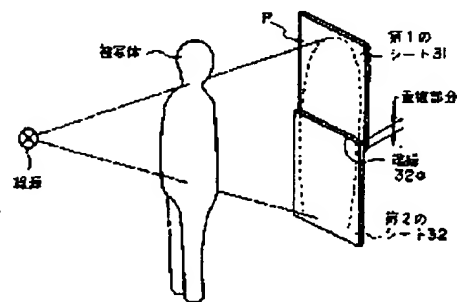
【図1】



【図4】



【図2】

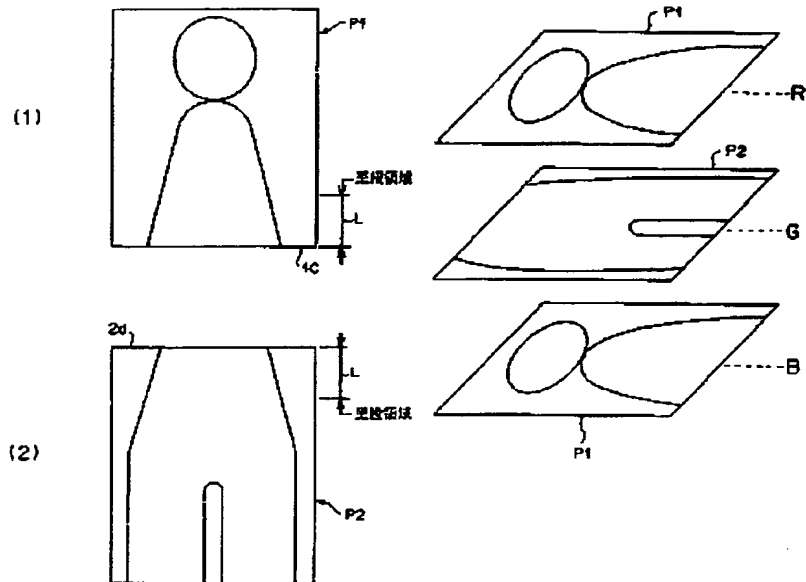


(10)

特開2000-285252

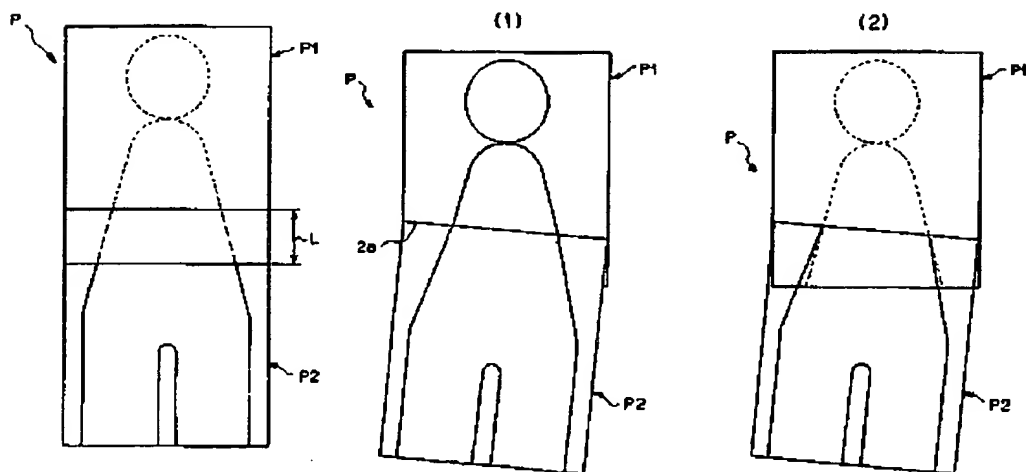
【図3】

【図5】



【図6】

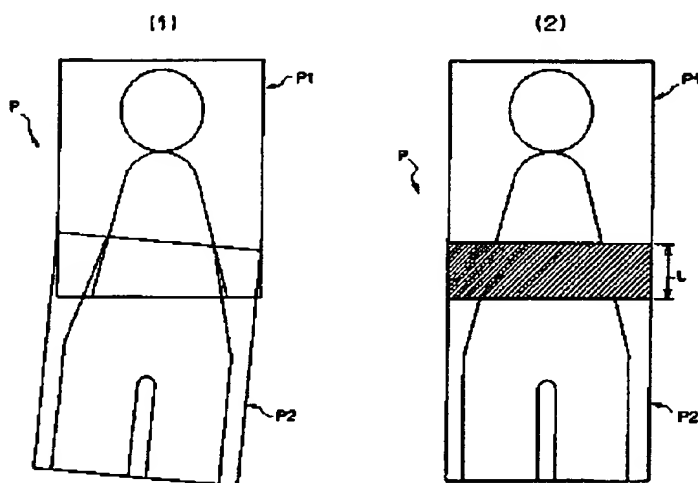
【図7】



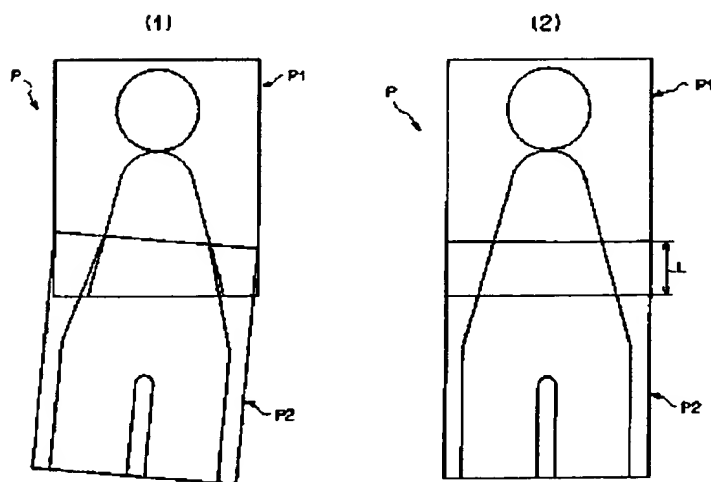
(11)

特開2000-285252

【図8】



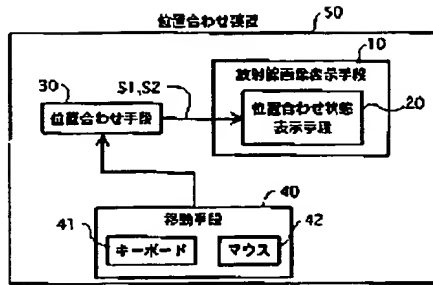
【図9】



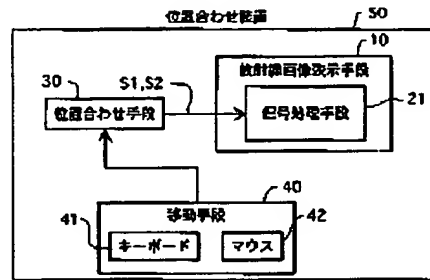
(12)

特開2000-285252

【図10】



【図11】



【図12】

